

METHOD FOR BENDING SHEET GLASS AND EQUIPMENT THEREFOR

Patent Number: JP2000281367
Publication date: 2000-10-10
Inventor(s): HONJO SEIICHIRO; NAKAMURA TAKASHI; YABUNO TAKESHI; SATO TAKAHIRO
Applicant(s): NIPPON SHEET GLASS CO LTD
Requested Patent: ☒ JP2000281367
Application Number: JP19990087272 19990329
Priority Number(s):
IPC Classification: C03B23/033; C03B27/052
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an equipment capable of bending glass in a transverse direction and bending the glass in a longitudinal direction by utilizing an existing thermal heating furnace and quenching device for bending the glass in the transverse direction.

SOLUTION: The equipment 10 for bending the sheet glass comprises the thermal heating furnace 11 which heats the sheet glass G up to temperature exceeding its softening temperature while transporting the sheet glass and bends the sheet glass in the transverse direction by its own weight, forming rolls 20 which are arranged on the outlet side of the thermal heating furnace 11 and bend the sheet glass in the longitudinal direction and the quenching device 12 which is arranged on the outlet side of forming rolls 41, 47A and 47B and cools and tempers the sheet glass.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-281367
(P2000-281367A)

(43) 公開日 平成12年10月10日 (2000. 10. 10)

(51) Int.Cl.⁷

C 0 3 B 23/033
27/052

識別記号

F I

C 0 3 B 23/033
27/052

テーマコード(参考)

4 G 0 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-87272

(22) 出願日 平成11年3月29日 (1999. 3. 29)

(71) 出願人 000004008

日本板硝子株式会社
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

(72) 発明者 本庄 誠一郎

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
日本板硝子株式会社内

(72) 発明者 中村 孝史

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
日本板硝子株式会社内

(74) 代理人 100067356

弁理士 下田 容一郎

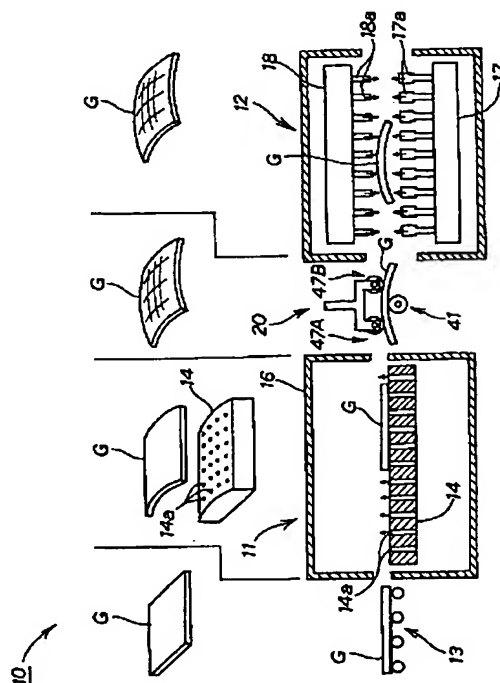
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 板ガラスの曲げ方法及びその設備

(57) 【要約】

【解決手段】 板ガラスGを搬送しつつその軟化温度を超える温度まで加熱し、板ガラスの自重で幅方向の曲げ成形をする加熱成形炉11と、この加熱成形炉11の出口側に配置し、板ガラスの長手方向の曲げ成形をする成形ロール20と、この成形ロール41、47A、47Bの出口側に配置し、板ガラスの冷却強化をする急冷装置12とから板ガラスの曲げ設備10を構成した。

【効果】 ガラス幅方向の曲げ成形をする既存の加熱成形炉及び急冷装置を利用し、ガラス幅方向の曲げ成形及びガラスの長手方向の曲げ成形ができる設備にすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 板ガラスを加熱し、搬送しつつ自重で幅方向の曲げ成形をする第1工程と、幅方向の曲げ成形をした板ガラスを搬送しつつ第1工程より低い温度で且つ軟化温度より高い温度で強制的に長手方向の曲げ成形をする第2工程と、次に、板ガラスを冷却強化する第3工程と、からなる板ガラスの曲げ方法。

【請求項2】 板ガラスを搬送しつつその軟化温度を超える温度まで加熱し、板ガラスの自重で幅方向の曲げ成形をする加熱成形炉と、この加熱成形炉の出口側に配置し、板ガラスの長手方向の曲げ成形をする成形ロールと、この成形ロールの出口側に配置し、板ガラスの冷却強化をする急冷装置と、からなる板ガラスの曲げ設備。

【請求項3】 板ガラスを搬送しつつその軟化温度を超える温度まで加熱し、板ガラスの自重で幅方向の一次曲げ成形をする加熱成形炉と、この加熱成形炉の出口側に配置し、前記一次曲げに引続いて幅方向の二次曲げを施すと共に長手方向の曲げ成形をする成形ロールと、この成形ロールの出口側に配置し、板ガラスの冷却強化をする急冷装置と、からなる板ガラスの曲げ設備。

【請求項4】 前記成形ロールは、1本の下部ロールと2本の上部ロールとで構成し、これらの上部・下部ロールで板ガラスを挟み込むようにしたことを特徴とする請求項2又は請求項3記載の板ガラスの曲げ設備。

【請求項5】 前記成形ロールの幅を、前記板ガラスの幅よりも短く設定したことを特徴とする請求項2、請求項3又は請求項4記載の板ガラスの曲げ設備。

【請求項6】 前記成形ロールを、昇降手段で昇降するようにしたことを特徴とする請求項2～請求項5のいずれか1項記載の板ガラスの曲げ設備。

【請求項7】 前記成形ロールを、駆動源で強制回転するようにしたことを特徴とする請求項2～請求項6のいずれか1項記載の板ガラスの曲げ設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は板ガラスの曲げ成形方法及びその設備に関する。

【0002】

【従来の技術】板ガラスの曲げ成形方法及びその設備として、例えば①特公昭62-56090号公報「塑性状態のシートの曲げ装置」や②特開平5-9037号公報「ガラス板の曲げ成形方法およびその装置」などが知られている。上記①は、同公報の第1図によれば、炉5（符号は公報に記載されたものを流用した）中にロッド3a～3i及び複数のロッド3pを設けたものであって、ロッド3a～3iでガラスの幅方向の曲げを行ない、その後、複数のロッド3pでガラスの長手方向の曲げを行なうようにしたものである。

【0003】上記②は、同公報の図1によれば、ガス炉30中にハースベッド34、34、35、36を配置

し、ガス炉30外にガラス板32の冷却・強化のために冷却用吹き口モジュール群38Aを備えた吹き口42及び冷却用吹き口モジュール群38Bを備えた吹き口42を配置したものであり、ハースベッド34、34、35でガラス板32の幅方向の曲げを行ない、ハースベッド36でガラス板32の長手方向の曲げを行なうようにしたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記①では、炉中5にロッド3a～3i及び複数のロッド3pを設けたものであり、曲げ成形する板ガラスの曲げ半径に合せてロッド3a～3i及びロッド3pを調整する必要がある、これらのロッド3a～3i及びロッド3pを炉中5で調整するのは困難である。また、上記①は幅方向及び長手方向曲げの専用装置であり、幅方向（一方向）のみの曲げ成形をすることはできない。

【0005】上記②では、ガス炉30にハースベッド34、34、35、36を配置したものであり、曲げ成形する板ガラスに合せてハースベッド34、34、35、36を交換しなければならない。ガス炉30中でのハースベッド34、34、35、36の交換は困難である。

【0006】さらに、上記①、②は共に、同一温度の炉中で板ガラスの幅方向の曲げと長手方向の曲げを行なうものであるから、例えば、板ガラスの幅方向と長手方向とで曲げの程度に差をつけることはできない。従って、板ガラスの用途に合せた強化ガラスを製作することはできない。

【0007】そこで、本発明の目的は、板ガラスの幅方向の曲げ成形と長手方向の曲げ成形を容易にすることができ、板ガラスの用途に合せた曲げをすることのできる板ガラスの曲げ成形方法及びその設備を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1は、板ガラスを加熱し、搬送しつつ自重で幅方向の曲げ成形をする第1工程と、幅方向の曲げ成形をした板ガラスを搬送しつつ第1工程より低い温度で且つ軟化温度より高い温度で強制的に長手方向の曲げ成形をする第2工程と、次に、板ガラスを冷却強化する第3工程とからなる板ガラスの曲げ方法である。

【0009】先ず、板ガラスの自重で幅方向の曲げ成形を行ない、次に、長手方向に強制的な曲げ成形を行なうようにして、例えば、板ガラスの幅方向と長手方向とで曲げの状態を異なるようにする。そして、曲げ成形後の板ガラスを冷却強化することで、板ガラスの幅方向と長手方向とで曲げの程度に差を付け、用途に応じた強化ガラスを製作する。

【0010】請求項2は、板ガラスを搬送しつつその軟化温度を超える温度まで加熱し、板ガラスの自重で幅方向の曲げ成形をする加熱成形炉と、この加熱成形炉の出

口側に配置し、板ガラスの長手方向の曲げ成形をする成形ロールと、この成形ロールの出口側に配置し、板ガラスの冷却強化をする急冷装置とから板ガラスの曲げ設備を構成した。

【0011】加熱成形炉と急冷装置との間にガラス幅方向に湾曲させた成形ロールを配置することで、ガラス幅方向の曲げ成形をする既存の加熱成形炉及び急冷装置を利用し、ガラス幅方向の曲げ成形（以下、「単曲面曲げ」と呼ぶ）及びガラスの長手方向の曲げ成形（以下、「複曲面曲げ」と呼ぶ）ができる設備にして、単曲面曲げと複曲面曲げとを容易に行なう。

【0012】請求項3は、板ガラスを搬送しつつその軟化温度を超える温度まで加熱し、板ガラスの自重で幅方向の一次曲げ成形をする加熱成形炉と、この加熱成形炉の出口側に配置し、幅方向の一次曲げに引続いて幅方向の二次曲げを施すと共に長手方向の曲げ成形をする成形ロールと、この成形ロールの出口側に配置し、板ガラスの冷却強化をする急冷装置とから板ガラスの曲げ設備を構成した。

【0013】加熱成形炉内で板ガラスの自重による幅方向の一次曲げ成形を行ない、さらに、成形ロールで幅方向の二次曲げを施すと共に長手方向の曲げ成形をするようにして、例えば、幅方向の二次曲げを施すときに、幅方向に関して部分的に二次曲げを行ない、曲げ成形後の板ガラスを冷却強化することで、板ガラスの幅方向に関しても曲げの程度に差をつけて、用途に応じた強化ガラスを製作する。

【0014】請求項4は、成形ロールを1本の下部ロールと2本の上部ロールとで構成し、これらの上部・下部ロールで板ガラスを挟み込むようにしたことを特徴とする。下部ロールと上部ロールとで板ガラスを挟み込むようにして、板ガラスに大きな力を加えるようにする。すなわち、板ガラスに深い曲げを施す。

【0015】請求項5は、成形ロールの幅を板ガラスの幅よりも短く設定したことを特徴とする。成形ロールの幅を板ガラスの幅よりも短く設定して、板ガラスの長手方向及び幅方向の部分的な曲げ強化を施す。

【0016】請求項6は、成形ロールを昇降手段で昇降するようにしたことを特徴とする。成形ロールを昇降手段で昇降するようにして、長手方向の曲げ半径を部分的に変化させる。

【0017】請求項7は、成形ロールを駆動源で強制回転するようにしたことを特徴とする。例えば、板ガラスに大きな曲げ力を施すときには、板ガラスが搬送しづらくなるのが一般的であるが、成形ロールを駆動源で強制回転することで、板ガラスに大きな曲げ力を加えるようにする。また、成形ロールを強制回転して板ガラスと成形ロールとのスリップを低減させ、板ガラスの表面の擦りキズの発生を抑制する。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。図1は本発明に係る第1実施例の板ガラスの曲げ設備の概念図である。板ガラスの曲げ設備10は、板ガラスGを搬送しつつその軟化温度を超える温度まで加熱し、板ガラスGの自重で幅方向の曲げ成形をする加熱成形炉11と、この加熱成形炉11の出口側に配置し、板ガラスの長手方向の曲げ成形をする成形ロールとしての下部ロール41及び第1・第2の上部ロールで構成した成形ロール装置20と、この成形ロール装置20の出口側に配置し、板ガラスの冷却強化をする急冷装置12とからなる。

【0019】加熱成形炉11と急冷装置12との間にガラス幅方向に湾曲を有する成形ロール装置20を配置するようにしたので、ガラス幅方向の曲げ成形をする既存の加熱成形炉11及び急冷装置12を利用し、ガラス幅方向の曲げ成形及びガラスの長手方向の曲げ成形ができる設備に対応することができる。従って、単曲面曲げと複曲面曲げとを容易に行なうことができる。

【0020】加熱成形炉11は、板ガラスGを搬送しつつ自重で幅方向の曲げ成形をする成形・搬送ベッド14を配置し、この成形・搬送ベッド14の周りに図示せぬヒータを配置し、成形・搬送ベッド14及び図示せぬヒータを外壁16で覆ったものである。成形・搬送ベッド14は、板ガラスの幅方向の成形形状に合せた略かまぼこ形のベッドであって、エア吹出し用の複数の孔14a…（…は複数個を示す。以下、同じ）を備える。

【0021】急冷装置12は、曲げ成形後の板ガラスGを搬送すると共に冷却強化をする下部クエンチボックス17を配置し、この下部クエンチボックス17に対向させ曲げ成形後の板ガラスGを冷却強化をする上部クエンチボックス18を配置したものである。下部クエンチボックス17は、エア吹出し用の複数のクエンチノズル17a…を備え、上部クエンチボックス18は、エア吹出し用の複数のクエンチノズル18a…を備える。

【0022】図2は本発明に係る板ガラスの曲げ設備の成形ロール装置の側面図である。成形ロール装置20は、ベースフレーム21に取付けた下部ロール組立体22と、この下部ロール組立体22にスライド可能に取付けた上部ロール組立体23とからなる。下部ロール組立体22は、下部フレーム25に取付けた複数の下部ロールユニット26…とからなる。

【0023】上部ロール組立体23は、下部ロール組立体22の下部フレーム25に所定の範囲でスライド可能に取付けたスライド部材27と、このスライド部材27に回転可能に取付けた支持アーム28と、この支持アーム28に取付けた複数の上部ロールユニット29…と、これらの上部ロールユニット29…を下部ロールユニット26…に向かって押し付けるために、スライド部材27に取付けた昇降手段としての第1シリンダ3

1と、上部ロールユニット29...を下部ロールユニット26...に対してスライドさせるために、下部フレーム25に取付けた第2シリンダ32と、これらの第1・第2シリンダ31、32を制御するコントローラ33とからなる。

【0024】下部ロールユニット26...に対して上部ロールユニット29...を所定の範囲でスライド可能に取付けたので、板ガラスGの幅方向の任意の部分の押圧することができる。従って、板ガラスGの長手方向の部分的な曲げ強化部分をアジャストすることができる。

【0025】図3は図2の3-3線断面図であり、成形ロール装置の側面図を示す。下部ロールユニット26は、小ロール35をブラケット36に回転可能に取付け、このブラケット36にねじシャフト36aを取付けたものを用意し、下部フレーム25にねじシャフト37を立て、このねじシャフト37に連結ナット38を介してブラケット36のネジシャフト36aを嵌合することで、小ロール35を下部フレーム25に対して高さ調整可能にしたものであり、39a、39bはロックナットである。ここで、下部ロール41とは、下部ロールユニット26の小ロール35を、板ガラスGの幅方向の曲げ半径に沿って複数個並べた集合体を言う(図2参照)。

【0026】上部ロールユニット29は、第1・第2小ロール42a、42bをブラケット43に回転可能に取付け、このブラケット43にねじシャフト43aを取付けたものを用意し、支持アーム28にねじシャフト44を立て、このねじシャフト44に連結ナット45を介してブラケット43のネジシャフト43aを嵌合することで、第1・第2小ロール42a、42bを支持アーム28に対して高さ調整可能にしたものであり、46a、46bはロックナットである。ここで、第1の上部ロール47Aとは、上部ロールユニット29の第1小ロール42aを、板ガラスGの幅方向の曲げ半径に沿って複数個並べた集合体を言う(図2参照)。また、第2の上部ロール47Bとは、上部ロールユニット29の第2小ロール42aを、板ガラスGの幅方向の曲げ半径に沿って複数個並べた集合体を言う。

【0027】成形ロール装置20は、下部ロール41と第1・第2上部ロール47A、47Bとで板ガラスGを挟み込むようにしたので、板ガラスGに大きな力を加えることができる。すなわち、板ガラスGに深い曲げを施すことができる。また、成形ロール装置20は、第1・第2上部ロール47A、47Bの幅を板ガラスGの幅よりも短く設定したので(図2参照)、板ガラスGの長手方向及び幅方向の部分的な曲げ強化を施すことができる。さらに、成形ロール装置20は、第1・第2上部ロール47A、47Bを昇降可能に取付けたので、長手方向の曲げ半径を部分的に変化させることができる。

【0028】以上に述べた板ガラスの曲げ設備の作用を次に説明する。図4は本発明に係る板ガラスの曲げ設備

の作用説明図であり、板ガラスの曲げ設備を使用することで、以下に示す板ガラスの曲げ方法が可能になる。なお、ST01~ST04はそれぞれのステップ番号を示す。

ST01：所定の形状に加工済みの板ガラスGを投入する。

ST02：板ガラスGを加熱し、搬送しつつ自重で幅方向の曲げ成形をする。

ST03：幅方向の曲げ成形をした板ガラスGを搬送しつつ前工程より低い温度で且つ軟化温度より高い温度で強制的に長手方向の曲げ成形をする。

ST04：幅方向の曲げ成形及び長手方向の曲げ成形済みの板ガラスGを冷却強化する。

【0029】すなわち、板ガラスGの幅方向と長手方向とで曲げによる歪の状態を異なるように曲げ成形し、曲げ成形後の板ガラスGを冷却強化することで、板ガラスGの幅方向と長手方向とで曲げの程度に差を付けることができるので、用途に応じた強化ガラスを製作することができる。

【0030】図5は本発明に係る第2実施例の板ガラスの曲げ設備の概念図である。なお、第1実施例の板ガラスの曲げ設備と同一装置については同一符号を用い詳細な説明を省略する。板ガラスの曲げ設備50は、板ガラスGを搬送しつつその軟化温度を超える温度まで加熱し、板ガラスGの自重で幅方向の一次曲げ成形をする加熱成形炉11と、この加熱成形炉11の出口側に配置し、幅方向の一次曲げに引続いて幅方向の二次曲げを施すと共に長手方向の曲げ成形をする成形ロールとしての1本の下部ロール52及び2本の上部ロール53、53で構成した成形ロール装置51と、この成形ロール装置51の出口側に配置し、板ガラスの冷却強化をする急冷装置12とからなる。

【0031】加熱成形炉11内で板ガラスの自重による幅方向の一次曲げ成形を行ない、さらに、成形ロール装置51で幅方向の二次曲げを施すと共に長手方向の曲げ成形をするようにして、例えば、幅方向の二次曲げを施すときに、幅方向に関して部分的に二次曲げを行ない、曲げ成形後の板ガラスGを冷却強化することで、板ガラスGの幅方向に関しても曲げの程度に差をつけることができる。

【0032】すなわち、成形ロール装置51は、1本の下部ロール52と2本の上部ロール53、53とで構成し、成形加熱炉11の成形搬送ベッド14の幅方向の曲げ半径をR1、下部・上部ロール52、53の曲げ半径をR2とするとときに曲げ半径R1、R2の関係を $R1 < R2$ にしたものである。

【0033】図6(a)~(c)は本発明に係る第3~5実施例の板ガラスの曲げ設備の概念図であり、板ガラスの曲げ設備の変形例を示す。なお、第1・第2実施例の板ガラスの曲げ設備20、50と同一装置については

同一符号を用い詳細な説明を省略する。(a)において、板ガラスの曲げ設備60Aは、加熱成形炉11の出口側に配置し、板ガラスの長手方向の曲げ成形をする成形ロール装置61Aを配置したものであって、成形ロール装置61Aは、2本の下部ロール52、52と3本の上部ロール53…とで構成したものであり、長手方向の曲げ成形をすることなく、幅方向の曲げ成形のみをする例を示す。

【0034】(b)において、板ガラスの曲げ設備60Bは、加熱成形炉11の出口側に配置し、板ガラスの長手方向の曲げ成形をする成形ロール装置61Bを配置したものであって、成形ロール装置61Bは、3本の下部ロール52…と3本の上部ロール53…とで構成し、これらの下部・上部ロール52…、53…を板ガラスGの長手方向の曲げ半径に沿わせて配置したものである。また、これらの下部・上部ロール52…、53…の配置に伴って急冷装置12を傾斜させたものである。

【0035】(c)において、板ガラスの曲げ設備60Cは、加熱成形炉11の出口側に配置し、板ガラスの長手方向の曲げ成形をする成形ロール装置61Cを配置したものであって、成形ロール装置61Cは、1本の下部ロール52と2本の上部ロール53、53とで構成し、これらの下部ロール52及び上部ロール53、53を図示せぬ昇降手段で昇降させたものである。

【0036】図7は本発明に係る第1実施例の板ガラスの曲げ設備の成形ロール装置の別実施例の正面図である。成形ロール装置70は、左・右フレーム71、72に取付けた1組の下部ロール機構73と、2組の上部ロール機構74、74(奥側の74は不図示)と、これらの下部ロール機構73及び上部ロール機構74、74を駆動する駆動源75とからなる。

【0037】下部ロール機構73は、成形ロールとしての下部ロール76を左・右支持ユニット77、78で回転可能に支持したものである。下部ロール76は弾性部材で構成したロッド76aと、このロッド76aに左右端部を除き被せた被覆材76bとからなり、左支持ユニット77は、昇降シリンダ77aに首振り可能にロッド支持部77cを取付けたものである。78aは昇降シリンダ、78cはロッド支持部である。上部ロール機構74は、下部ロール機構73と略同一構成であり、79は成形ロールとしての上部ロール、81、82は上部ロール79の支持ユニット、81a、82aは昇降シリンダ、81c、82cはロッド支持部である。すなわち、昇降シリンダ77a、78a、81b、82bで上部・下部ロール76、79を昇降させることで、板ガラスGの長手方向の曲げを任意にすることができる。

【0038】駆動源75は、下部ロール76及び上部ロール79、79(奥側の79は不図示)にギヤ群83及びフレキシブルジョイント84を介してギヤモータ85に連結したものである。上部・下部成形ロール76、7

9、79を駆動源75で強制回転するようにしたので、板ガラスGに大きな曲げ力を加えることができる。また、上部・下部成形ロール76、79、79を強制回転したので、板ガラスGと上部・下部成形ロール76、79、79とのスリップを低減させることができ、板ガラスGの表面の擦りキズの発生を抑制することができる。また、成形ロール装置70は、板ガラスGの幅の全長に渡り下部ロール76及び上部ロール79、79が当たるようにしたものである。

10 【0039】図8(a)、(b)は本発明に係る第1実施例の板ガラスの曲げ設備のロール装置の下部・上部ロールの変形例の正面図であり、図7に示す成形ロール装置70の下部ロール76の変形例である。(a)において、変形例の成形ロール86は、所定の形状に曲げたコア部材86aと、このコア部材86aに取付けたばね部材86bとからなる。(b)において、変形例の成形ロール88は、所定の形状に曲げたコア部材88aと、このコア部材88aに取付けた複数のディスク88b…とからなる。

20 【0040】尚、第1～5実施例では図1、図5、図6に示すように、成形・搬送ベッド14を用いて板ガラスGの幅方向の曲げ成形をしたが、成形・搬送ベッド14に限ることなく成形ロールを用いて板ガラスの幅方向に曲げ成形をしたものであってもよい。第1実施例では図2に示すように、第1・第2上部ロール47A、47Bを昇降させたが、これに限るものではなく下部ロール41を昇降させるものであってもよい。第3～5実施例では図5、図6に示すように、曲げ半径R1、R2の関係を $R1 < R2$ としたが、これに限るものではなく曲げ半径R1、R2の関係を $R1 > R2$ 、又は $R1 = R2$ としたものであってもよい。

【0041】

【発明の効果】本発明は上記構成により次の効果を発揮する。請求項1は、まず、板ガラスの自重で幅方向の曲げ成形を行ない、次に、長手方向に強制的な曲げ成形を行なうようにしたので、例えば、板ガラスの幅方向と長手方向とで曲げの状態を異なるようにすることができる。そして、曲げ成形後の板ガラスを冷却強化することで、板ガラスの幅方向と長手方向とで曲げの程度に差を付け、用途に応じた強化ガラスを製作することができる。

【0042】請求項2は、加熱成形炉と急冷装置との間にガラス幅方向に湾曲させた成形ロールを配置するようにしたので、ガラス幅方向の曲げ成形をする既存の加熱成形炉及び急冷装置を利用し、ガラス幅方向の曲げ成形及びガラスの長手方向の曲げ成形ができる設備にすることができる。従って、単曲面曲げと複曲面曲げとをできる設備が容易にできる。

【0043】請求項3は、加熱成形炉内で板ガラスの自重による幅方向の一次曲げ成形を行ない、さらに、成形

ロールで幅方向の二次曲げを施すと共に長手方向の曲げ成形をするようにして、例えば、幅方向の二次曲げを施すときに、幅方向に関して部分的に二次曲げを行ない、曲げ成形後の板ガラスを冷却強化することで、板ガラスの幅方向に関して曲げの程度に差をつけることができる。従って、用途に応じた強化ガラスを製作することができる。

【0044】請求項4は、下部ロールと上部ロールとで板ガラスを挟み込むようにしたので、板ガラスに大きな力を加えることができる。すなわち、板ガラスに深い曲

【0045】請求項5は、成形ロールの幅を板ガラスの幅よりも短く設定したので、板ガラスの長手方向及び幅方向の部分的な曲げ強化を施すことができる。

【0046】請求項6は、成形ロールを昇降手段で昇降するようにしたので、長手方向の曲げ半径を部分的に変化させることができる。

【0047】請求項7は、例えば、板ガラスに大きな曲げ力を施すときには、板ガラスが搬送しづらくなるのが一般的であるが、成形ロールを駆動源で強制回転するよ

＊る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1実施例の板ガラスの曲げ設備の概念図

【図2】本発明に係る板ガラスの曲げ設備の成形ロール装置の側面図

【図3】図2の3-3線断面図

【図4】本発明に係る板ガラスの曲げ設備の作用説明図

【図5】本発明に係る第2実施例の板ガラスの曲げ設備の概念図

【図6】本発明に係る第3～5実施例の板ガラスの曲げ設備の概念図

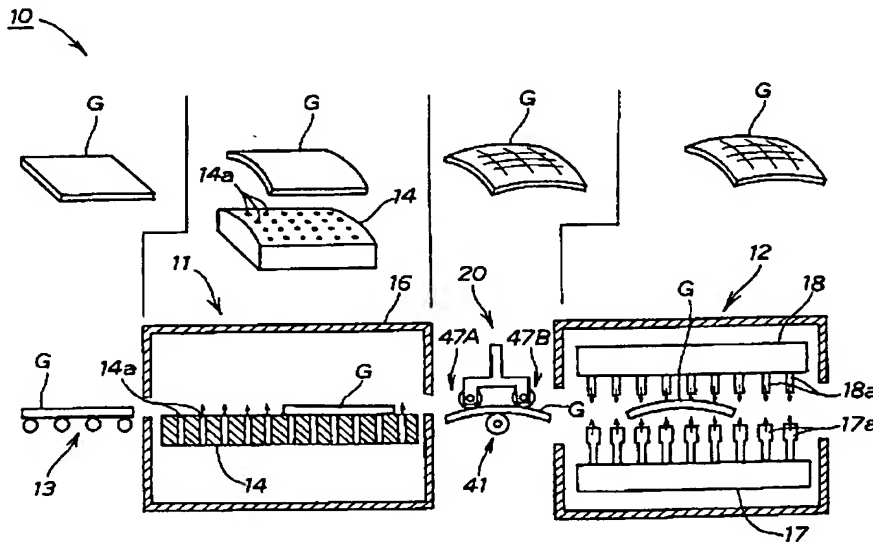
【図7】本発明に係る第1実施例の板ガラスの曲げ設備の成形ロール装置の別実施例の正面図

【図8】本発明に係る第1実施例の板ガラスの曲げ設備の下部・上部ロールの変形例の正面図

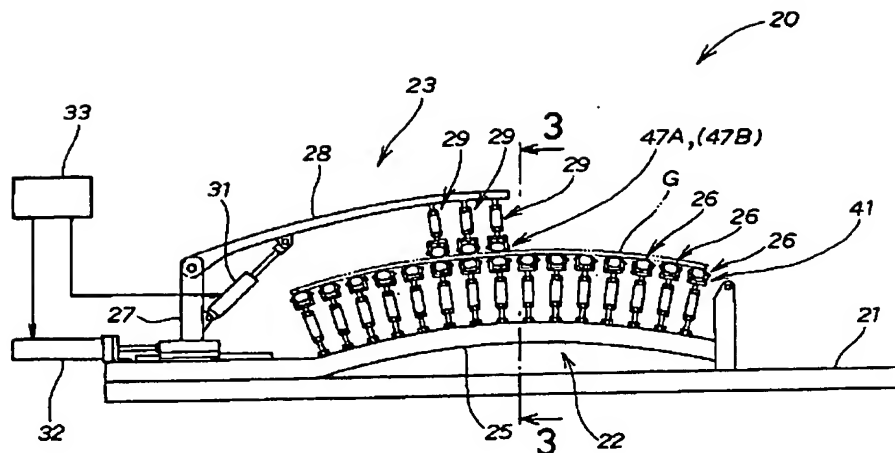
【符号の説明】

10、50、60A、60B、60C…板ガラスの曲げ設備、11…加熱成形炉、12、62…急冷装置、41…成形ロール（下部ロール）、47A、47B…成形ロール（第1・第2の上部ロール）、52…成形ロール（下部ロール）、53…成形ロール（上部ロール）、75…駆動源、76…成形ロール（下部ロール）、79…成形ロール（上部ロール）、86、88…成形ロール。

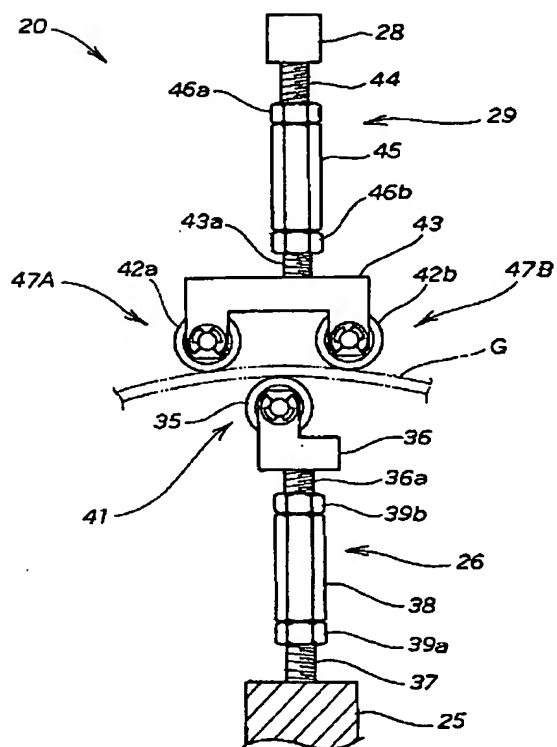
【図1】



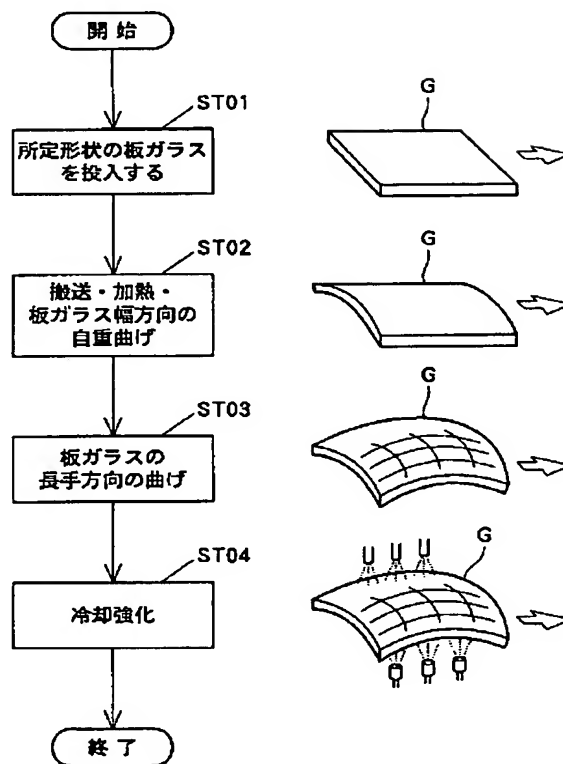
【図2】



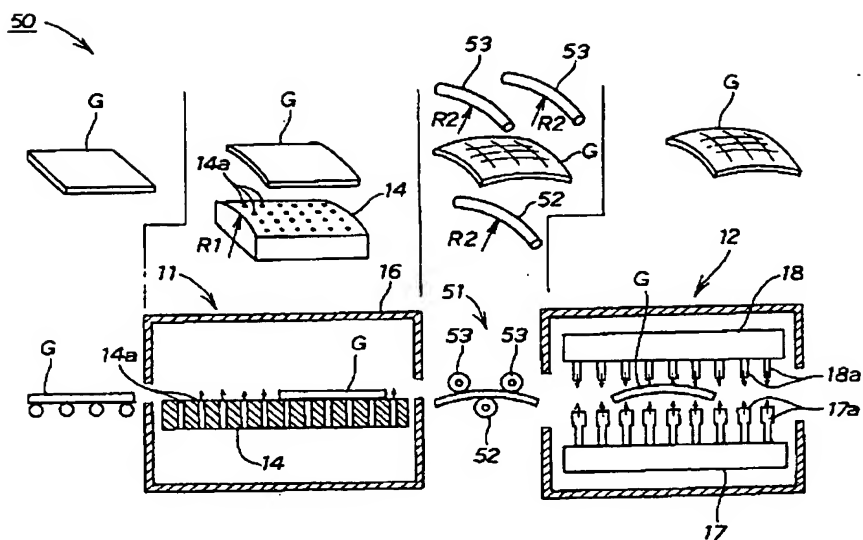
【図3】



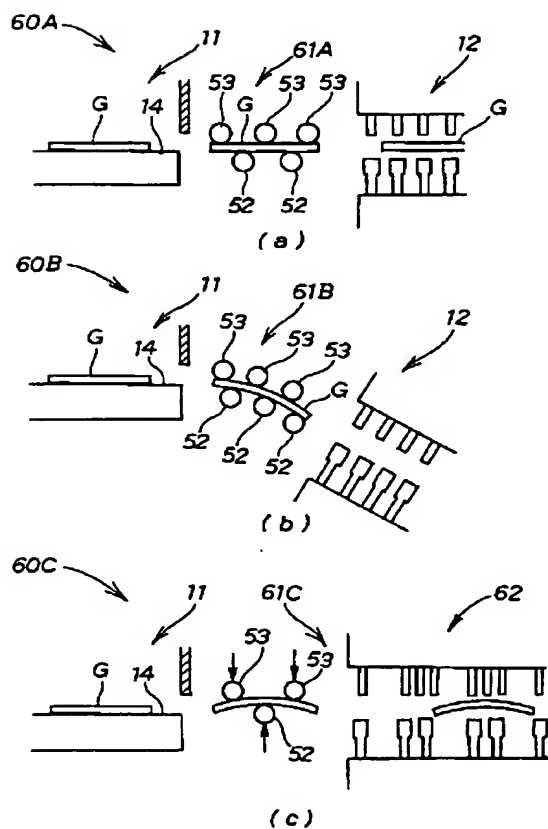
【図4】



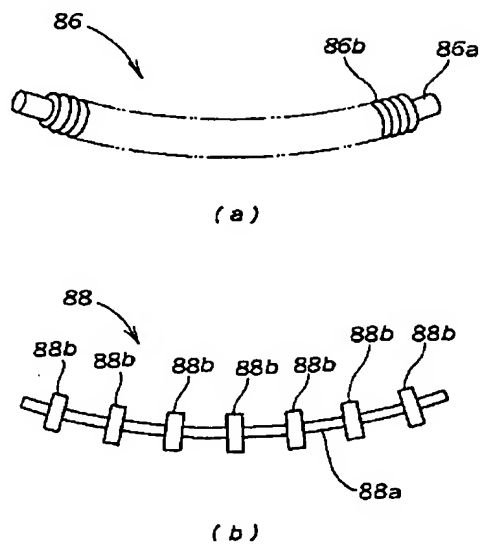
【図5】



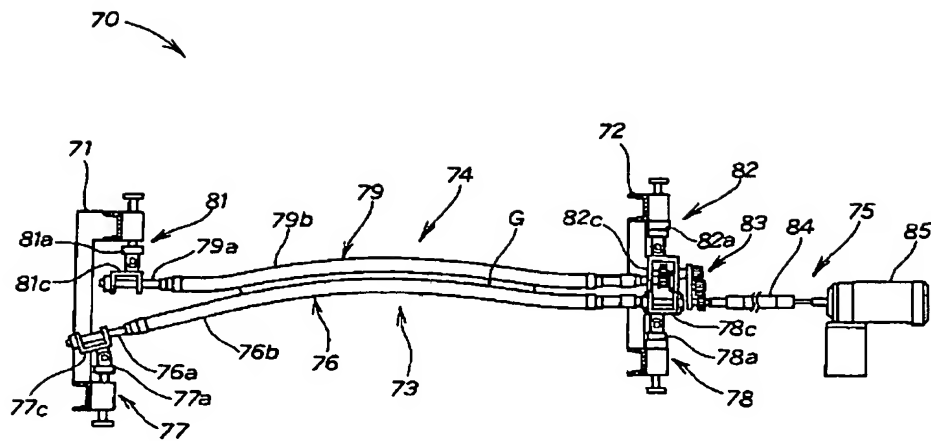
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 藪野 猛
 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
 日本板硝子株式会社内

(72)発明者 佐藤 貴広
 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
 日本板硝子株式会社内

Fターム(参考) 4G015 AA06 AA11 AB05 AB10 CA04
 CB01 CC01